

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**JP11108576**

**HEAT EXCHANGER**

**NIPPON LIGHT METAL CO LTD**

**Inventor(s): ; OONO SHIYOUJI HORIKAWA HIROSHI ; MATSUNAGA AKIO ; TANAKA  
YASUHIKO ; KUBOTA ETSURO ; KOMAKI MASAYUKI**

**Application No. 09286027, Filed 19971002, Published 19990423**

**Abstract:** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger which can shorten the defrosting operation time by facilitating the drainage of waterdrop by dew condensation, its condensation, etc.

**SOLUTION:** The distance from the edge on inflow side of fluid to be heat exchanged, for example, air in a plate-shaped fin 3 to the end on long side of a flat heat exchanger 2 is made larger than the distance from the edge on outflow side of the fluid to be heat-exchanged to the end on long side of the heat exchange pipe 2. Hereby, even if the waterdrop produced by condensation or defrosting operation are sucked toward the heat exchanging pipe 2 by the fluid to be heat-exchanged, the waterdrop can be drained along the plate-shaped fin 3 before contacting with the heat exchanging pipe.

**Int'l Class:** F28F00132;

**MicroPatent Reference Number:** 000108559

**COPYRIGHT:** (C) 1999JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-108576

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int. Cl.  
F28F 1/32

識別記号

F I  
F28F 1/32

Y

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全8頁)

(21) 出願番号 特願平9-286027  
(22) 出願日 平成9年(1997)10月2日

(71) 出願人 000004743  
日本軽金属株式会社  
東京都品川区東品川二丁目2番20号  
(72) 発明者 大野 昭自  
静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号  
日本軽金属株式会社・グループ技術センタ  
ー内  
(72) 発明者 堀川 浩志  
静岡県庵原郡蒲原町蒲原1丁目34番1号  
日本軽金属株式会社・グループ技術センタ  
ー内  
(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

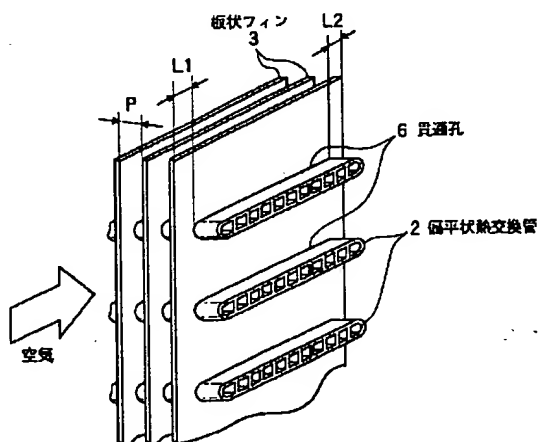
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 結露や凝縮等による水滴の排水を容易にし、  
除霜運転時間を短縮できる熱交換器を提供すること。

【解決手段】 板状フィン3における被熱交換流体例え  
ば空気の流入側端辺から扁平状熱交換管2の長辺側端部  
までの距離を、被熱交換流体の流出側端辺から熱交換管  
2の長辺側端部までの距離より大きくする。これによ  
り、凝縮や除霜運転によって発生した水滴が、被熱交換  
流体によって熱交換管2の方へ吸い込まれても、熱交換  
管2に接触する前に板状フィン3を伝って排水すること  
ができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、

上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離を、上記被熱交換流体の流出側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離より大きくしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 請求項1記載の熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から熱交換管の長辺側端部までの距離を、3mm～10mmとしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項3】 互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、

上記板状フィンにおける上記熱交換管の貫通孔周囲に補強用凹部を形成し、

上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記補強用凹部の長辺側端部までの距離を、上記被熱交換流体の流出側端部から上記補強用凹部の長辺側端部までの距離より大きくしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項4】 請求項3記載の熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から補強用凹部の長辺側端部までの距離を、2mm～9mmとしたことを特徴とする熱交換器。

【請求項5】 互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、

上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部に至る間の適宜位置の面に、板状フィンの長手方向に延びる1又は複数の垂直状溝を形成してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項6】 互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、

上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部を、板状フィンの面に対して折曲してなることを特徴とする熱交換器。

【請求項7】 請求項6記載の熱交換器において、上記板状フィンの折曲角度が3度～20度であることを特徴とする熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は熱交換器に関するもので、更に詳細には、例えば家屋等で使用される空気調和機の屋外機、あるいは蒸発器等の熱交換器に関する

ものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のこの種の熱交換器として、例えばアルミニウム合金製（以下にアルミニウム製という）の一对のヘッダーパイプと、これらヘッダーパイプ間に架設される互いに平行なアルミニウム製の複数の偏平状熱交換管と、これら熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数のアルミニウム製の板状フィンとを具備するパラレルフロー型熱交換器、あるいは、上記偏平状熱交換管を蛇行状に屈曲させると共に、この屈曲した熱交換管に交差状に上記板状フィンを配設してなるサーペンタイン型熱交換器が知られている。

【0003】上記のように構成される熱交換器は、例えば一方のヘッダーパイプに設けられた供給管から熱媒体を供給し、供給された熱媒体が熱交換管内を順次流動して、他方のヘッダーパイプに設けられた排出管から排出するが、熱媒体が熱交換管内を流動する過程において、その熱が熱交換管と板状フィンに伝達され、熱交換管と板状フィンが、熱交換器内を通過する被熱交換流体例えば空気と接触して効率よく熱交換を行うものである。

【0004】また、この種の熱交換器を家屋等の空気調和機の屋外機として使用した場合、冬季の暖房運転時に、板状フィンに凝縮水が凝結したり霜が付着することがある。この場合、板状フィンにおける被熱交換流体例えば空気の流入側端部には空気の流出側端部より多量の凝縮水や霜等が付着する。このため、一般に除霜運転を行って板状フィンに付着した霜等を溶かして下部へ排水することで、熱交換効率の低下を防いでいる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこの種の熱交換器においては、図10及び図11に示すように、偏平状熱交換管aの長辺側端部と板状フィンbの端部との距離が同じ寸法（具体的には例えば約2mm程度）となっている。そのため、除霜運転により板状フィンbに付着した凝縮水や霜等cを溶かして排水すると、被熱交換流体（空気）の流入側に多量に付着した霜等cが溶けた後、偏平状熱交換管a部に吸い寄せられてしまい、下端に排水するまでに多くの時間を要する。したがって、除霜運転に多くの時間を要するという問題があった。

【0006】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、板状フィンに付着した凝縮水や霜等を容易に下端に排水できるようにした熱交換器を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の熱交換器は、以下のように構成される。

【0008】（1）請求項1記載の熱交換器は、互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フ

インとを具備する熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離を、上記被熱交換流体の流出側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離より大きくしたことを特徴とする。

【0009】(2) 請求項2記載の熱交換器は、請求項1記載の熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から熱交換管の長辺側端部までの距離を、3mm～10mmとしたことを特徴とする。

【0010】(3) 請求項3記載の熱交換器は、互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、上記板状フィンにおける上記熱交換管の貫通孔周囲に補強用凹部を形成し、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記補強用凹部の長辺側端部までの距離を、上記被熱交換流体の流出側端部から上記補強用凹部の長辺側端部までの距離より大きくしたことを特徴とする。

【0011】(4) 請求項4記載の熱交換器は、請求項3記載の熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から補強用凹部の長辺側端部までの距離を、2mm～9mmとしたことを特徴とする。

【0012】(5) 請求項5記載の熱交換器は、互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部に至る間の適宜位置の面に、板状フィンの長手方向に延びる1又は複数の垂直状溝を形成してなることを特徴とする。

【0013】(6) 請求項6記載の熱交換器は、互いに平行な複数の偏平状熱交換管と、これら偏平状熱交換管に対して交差状に配設される互いに平行な複数の板状フィンとを具備する熱交換器において、上記板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部を、板状フィンの面に対して折曲してなることを特徴とする。

【0014】(7) 請求項7記載の熱交換器は、請求項6記載の熱交換器において、上記板状フィンの折曲角度が3度～20度であることを特徴とする。

【0015】上記のように構成されるこの発明の熱交換器によれば、被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離を、上記被熱交換流体の流出側端部から上記熱交換管の長辺側端部までの距離より大きくしたので、結露等によって発生する凝縮水の水滴や、除霜運転時に霜が溶けて発生する水滴が板状フィンを伝って落下する際、被熱交換流体例えば空気等によって熱交換管の方に吸い寄せられても、上記熱交換管に接触する前に落下させることができる。したがって、上記水滴が熱交換管の周辺に停滞することなく、速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交

換効率の低下を防ぐことができる(請求項1, 2)。

【0016】また、上記熱交換管が板状フィンを貫通するための貫通孔の周囲に補強用凹部を設けることで、板状フィンの強度を向上させることができると共に、表面積の増大により熱交換効率の向上が図れる。この場合においても、結露等によって発生する凝縮水の水滴や、除霜運転時に霜が溶けて発生する水滴が補強用凹部及び熱交換管に付着するのを防止することができる。したがって、上記水滴が熱交換管の周辺に停滞することなく、速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮でき、熱交換効率の低下を防ぐことができる(請求項3, 4)。

【0017】また、板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部から上記熱交換管の長辺側端部に至る間の適宜位置の面に、板状フィンの長手方向に延びる1又は複数の垂直状溝を形成することにより、上記水滴が被熱交換流体によって熱交換管の方に吸い寄せられても、熱交換管に接触する前に上記垂直状溝に受け止められ、垂直状溝を伝って落下する。したがって、上記水滴が熱交換管の周辺に停滞することなく、迅速かつ確実に排水できるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる(請求項5)。

【0018】また、板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端部を、板状フィンの面に対して折曲することにより、上記水滴が熱交換管に付着するのを防止することができる。したがって、上記水滴が熱交換管の周辺に停滞することなく、迅速かつ確実に排水できるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる(請求項6, 7)。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施形態を図面に基いて説明する。

【0020】◎第一実施形態

図1は、この発明に係る熱交換器の第一実施形態を示す概略斜視図である。図2は、図1の要部を拡大した斜視図であり、図3は図2の要部を更に拡大した側面図である。

【0021】上記熱交換器1は、図1に示すように、例えばアルミニウム合金製(以下にアルミニウム製という)の互いに平行に配設した一対のヘッダーパイプ1a, 1bと、これらヘッダーパイプ1a, 1b間に架設される互いに平行な例えばアルミニウム製の押出型材にて形成される複数の偏平状熱交換管(以下に熱交換管という)2と、これら熱交換管2に対して交差状に配設される互いに平行な複数のアルミニウム製の板状フィン3とを具備する、いわゆるパラレルフロー型の熱交換器を形成する。なお、ヘッダーパイプ1aの上部側には供給管4が接続され、ヘッダーパイプ1bの下部側には排出管5が接続されている。

【0022】また、上記各板状フィン3には、熱交換管2と相似形かつ同数の貫通孔6が穿設され、熱交換管2

がこれら貫通孔6を貫通するようにして、熱交換管2に対して複数の板状フィン3が交差状に配設されている。この場合、板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離を、被熱交換流体例えば空気の流出側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離より大きくし形成している。すなわち、図2及び図3に示すように、板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離L1が3mm~10mm好ましくは5mm~8mmに、また、被熱交換流体例えば空気の流出側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離L2が約2mm程度になるように貫通孔6が位置決めされている。上記距離L1を3mm~10mmの範囲が適当とした理由は、距離を変えたテストを行った結果、この範囲が適当と判断したためである。なおこの場合、例えば熱交換管2の幅Aは18.8mm、幅Bは1.93mmであり、板状フィン3のピッチPは1.3mmである。

【0023】上記のように構成される熱交換器Tにおいて、一方のヘッダーパイプ1aに接続された供給管4から熱媒体を供給し、供給された熱媒体が熱交換管2内を順次流動して、他方のヘッダーパイプ1bに設けられた排出管5から排出する。この際、すなわち熱媒体が熱交換管2内を順次流動する過程において、その熱が熱交換管2と板状フィン3に伝達されると共に、これら熱交換管2と板状フィン3が、熱交換器内を通過する被熱交換流体例えば空気と接触して、効率よく熱交換を行う。

【0024】上記熱交換器Tは、板状フィン3における空気の流入側端部において、暖房運転時に生じる結露による凝縮水や、除霜運転時に霜が溶けた水分によって水滴が発生する。この水滴が熱交換の妨げとなるので、熱交換効率を維持するためには効果的に水滴を取り除く必要がある。この発明は、上述のように板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離L1を、被熱交換流体例えば空気の流出側端部から熱交換管2の長辺側端部までの距離L2より大きくし形成しているため、板状フィン3を伝って上記水滴が落下する際、被熱交換流体例えば空気によって熱交換管2の方へ吸い込まれても、水滴が熱交換管2に接触する前に落下させることができる。したがって、水滴が熱交換管2の周辺で停滞することなく速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。また、除霜運転時間を短縮することで、暖房運転の稼働を速やかに行うことができる。

#### 【0025】◎第二実施形態

図4はこの発明に係る熱交換器の第二実施形態の要部を拡大して示す斜視図であり、図5は図4の要部を更に拡大した側面図である。

【0026】第二実施形態は、上記貫通孔6の周囲に補

強用凹部7を形成し、更に板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から補強用凹部7の長辺側端部までの距離を、被熱交換流体例えば流出側端部から補強用凹部7の長辺側端部までの距離より大きくした場合である。

【0027】この場合、各板状フィン3には、熱交換管2と相似形かつ同数の貫通孔6が穿設されており、これら貫通孔6の周囲は片面側の方向に窪んだ補強用凹部7が形成されている。また、板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から上記補強用凹部7の長辺側端部までの距離L3は2mm~9mmに、空気の流出側端部から補強用凹部7の長辺側端部までの距離L4は1mm~3.5mm程度になるように、貫通孔6の位置決め及び補強用凹部7の長辺方向の幅決めをする。なおこの場合、補強用凹部7の幅は1mmである。上記距離L3を2mm~9mm、距離L4を1mm~3.5mmの範囲が適当とした理由は、距離を変えたテストを行った結果、この範囲が適当と判断したためである。

【0028】なお、第二実施形態において、その他の部分は上記第一実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0029】上記のように構成することにより、板状フィン3の貫通孔6内への熱交換管2の挿入時や組付け後の板状フィン3の強度を向上できると共に、板状フィン3の表面積が増大するので熱交換効率が向上する。また、この発明は、上述のように板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から上記補強用凹部7の長辺側端部までの距離L3を、空気の流出側端部から補強用凹部7の長辺側端部までの距離L4より大きく形成しているため、板状フィン3を伝って上記水滴が落下する際、被熱交換流体例えば空気によって熱交換管2の方へ吸い込まれても、水滴が補強用凹部7に接触する前に落下させることができる。したがって、水滴が補強用凹部7の周辺で停滞することなく速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

#### 【0030】◎第三実施形態

図6はこの発明に係る熱交換器Tの第三実施形態の要部を拡大して示す斜視図であり、図7は図6の要部を更に拡大した側面図である。

【0031】第三実施形態は、結露による凝縮水等の上記水滴を更に確実に排水できるようにした場合である。すなわち、上記板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端部から上記熱交換管2の長辺側端部に至る間の面の適当な位置に板状フィン3の長手方向に延びる垂直状溝8を形成した場合である。

【0032】この場合、上記各板状フィン3に設けられる上記垂直状溝8は、図6に示すように、断面略V字状に形成されている。なおこの場合、被熱交換流体例えば空気の流入側端部から垂直状溝8までの距離L5は1.

0mm~5.0mmに、垂直状溝8の幅L6は0.5mm~1.5mmに、また垂直状溝8から熱交換管2の長辺側端部までの距離L7は1.5mm~3.5mmなるように形成されている。

【0033】なお、第三実施形態において、その他の部分は上記第一実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

【0034】上記のように構成することにより、板状フィン3を伝って上記水滴が落下する際、被熱交換流体例えば空気によって熱交換管2の方へ吸い込まれても、水滴が熱交換管2に接触する前に、垂直状溝8によって確実に受け止められて落下させることができる。したがって、水滴が熱交換管2の周辺で停滞することなく速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

【0035】上記説明では垂直状溝8が断面略V字状である場合について説明したが、垂直状溝8は、必ずしも断面略V字状である必要はなく、例えば図8に示すように、断面略半円状の垂直状溝8a(図8(a)参照)、断面略ハット状の垂直状溝8b(図8(b)参照)等任意の形状としてもよい。また、図8(c)に示すように、複数の垂直状溝8cとしてもよい。このように複数の垂直状溝8cを形成することにより、更に確実に上記水滴を排水することができる。

#### 【0036】◎第四実施形態

図9はこの発明に係る熱交換器の第四実施形態の要部を拡大して示す斜視図である。

【0037】第四実施形態の熱交換器は、上記板状フィン3における被熱交換流体例えば空気の流入側端辺を、板状フィン3の面に対して傾斜角度 $\alpha$ 度に折曲した折曲部9を設けた場合である。この場合、傾斜角度 $\alpha$ は3度~20度の範囲が好ましい。

【0038】このように、板状フィン3の空気流入側端辺を、板状フィン3の面に対して折曲することにより、折曲部9によって上記水滴が熱交換管2側へ吸い込まれるのを阻止することができる。したがって、水滴が熱交換管2の周辺で停滞することなく速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

【0039】なお、第四実施形態において、その他の部分は上記第一実施形態と同じであるので、同一部分には同一符号を付して、その説明を省略する。

#### 【0040】◎その他の実施形態

上記各実施形態の中にある各構成部分は、その実施形態のみならず、他の実施形態にも利用できる。例えば、上記第二実施形態における補強用凹部7は、第三、第四実施形態に適用してもよい。

【0041】なお、上記各実施形態では複数の熱交換管が互いに平行かつ段上に配設されるいわゆるパラレルフロー型熱交換器について説明したが、この発明を一本の

熱交換管が蛇行状に屈曲してなるサーペンタイン型熱交換器にも適用できる。

#### 【0042】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の熱交換器によれば、次のような優れた効果が得られる。

【0043】(1)請求項1、2記載の熱交換器によれば、被熱交換流体の流入側端辺から熱交換管の長辺側端部までの距離を、被熱交換流体の流出側端辺から熱交換管の長辺側端部までの距離より大きくしたので、結露等によって発生する凝縮水の水滴や、除霜運転時に霜が解けて発生する水滴が板状フィンを伝って落下する際、被熱交換流体例えば空気等によって熱交換管の方に吸い寄せられても、熱交換管に接触する前に落下させることができる。したがって、上記水滴が熱交換管の上側部に溜まることなく、速やかに排水されるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

【0044】(2)請求項3、4記載の熱交換器によれば、上記(1)に加えて熱交換管が板状フィンを貫通するための貫通孔の周囲に補強用凹部を形成することで、板状フィンの強度を向上させることができると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

【0045】(3)請求項5記載の熱交換器によれば、板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端辺から上記熱交換管の長辺側端部に至る間の適宜位置の面に、板状フィンの長手方向に延びる1又は複数の垂直状溝を形成することにより、上記水滴が被熱交換流体によって熱交換管の方に吸い寄せられても、垂直状溝によって受け止められ、垂直状溝を伝って落下するので、更に迅速かつ確実に排水でき、かつ除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

【0046】(4)請求項6、7記載の熱交換器によれば、板状フィンにおける被熱交換流体の流入側端辺を、板状フィンの面に対して折曲することにより、上記水滴が熱交換管に付着するのを防止することができるので、上記水滴が熱交換管の周辺に停滞することなく、迅速かつ確実に排水できるので、除霜運転時間を短縮できると共に、熱交換効率の低下を防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る熱交換器の第一実施形態を示す概略斜視図である。

【図2】図1の要部を拡大した斜視図である。

【図3】図2の要部を更に拡大した側面図である。

【図4】この発明に係る熱交換器の第二実施形態を示す要部拡大斜視図である。

【図5】図4の要部を更に拡大した側面図である。

【図6】この発明に係る熱交換器の第三実施形態を示す要部拡大斜視図である。

【図7】図6の要部を更に拡大した側面図である。

【図8】第三実施形態の変形例を示す要部拡大斜視図で

ある。

【図 9】この発明に係る熱交換器の第四実施形態の別の例を示す要部拡大斜視図である。

【図 10】従来の熱交換器の要部を示す斜視図である。

【図 11】図 10 の要部を拡大した側面図である。

【符号の説明】

T 熱交換器

1 a, 1 b ヘッダーパイプ

2 偏平状熱交換管

3 板状フィン

6 貫通孔

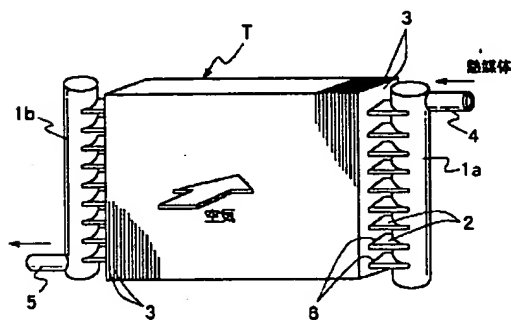
7 補強用凹部

8, 8 a ~ 8 c 垂直状溝

9 折曲部

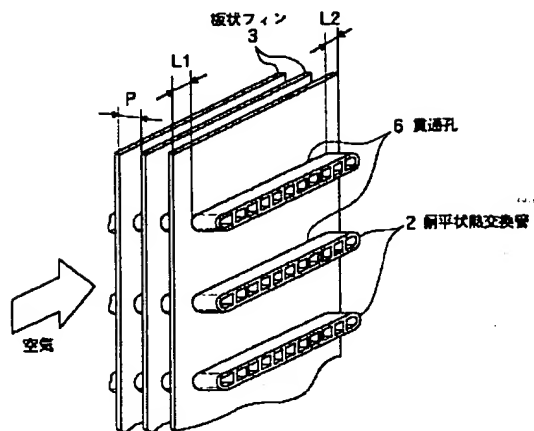
a 傾斜角度

【図 1】

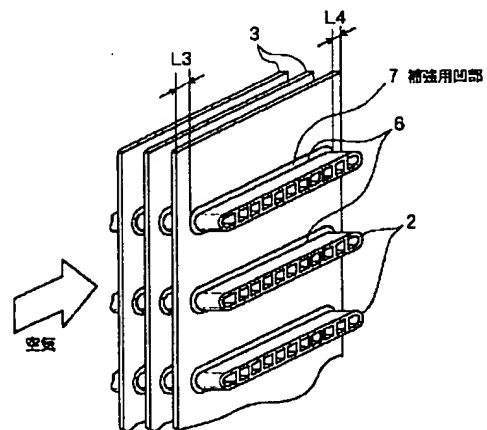


T: 熱交換器  
1a, 1b: ヘッダーパイプ

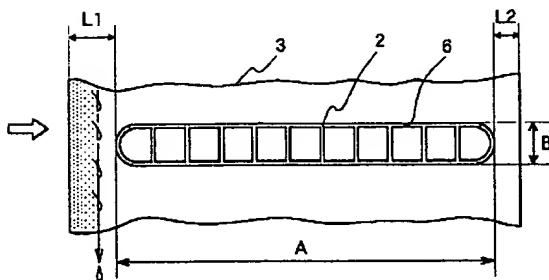
【図 2】



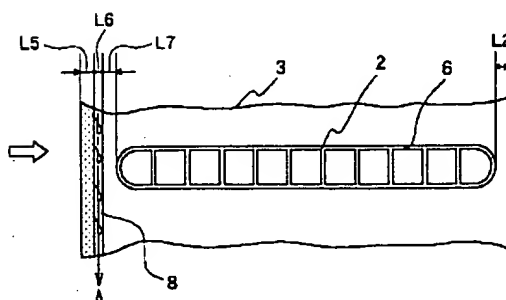
【図 4】



【図 3】

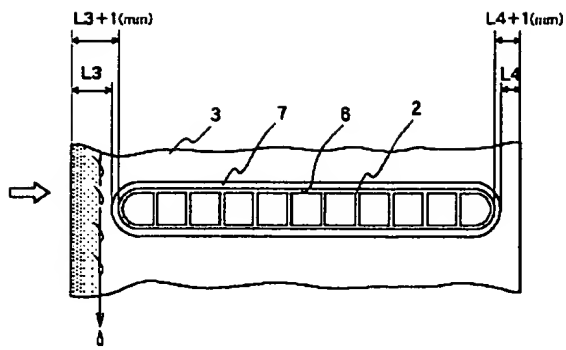


【図 7】

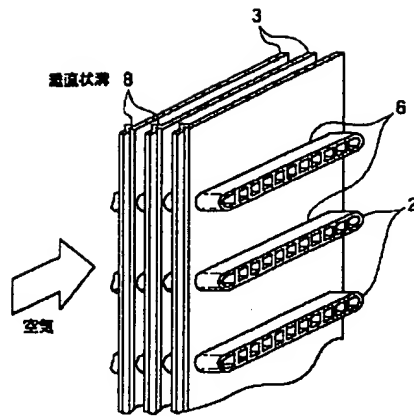




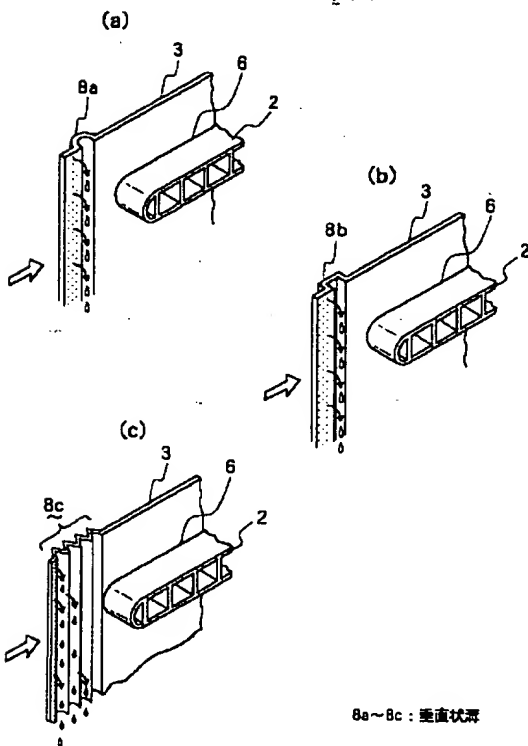
【図 5】



【図 6】

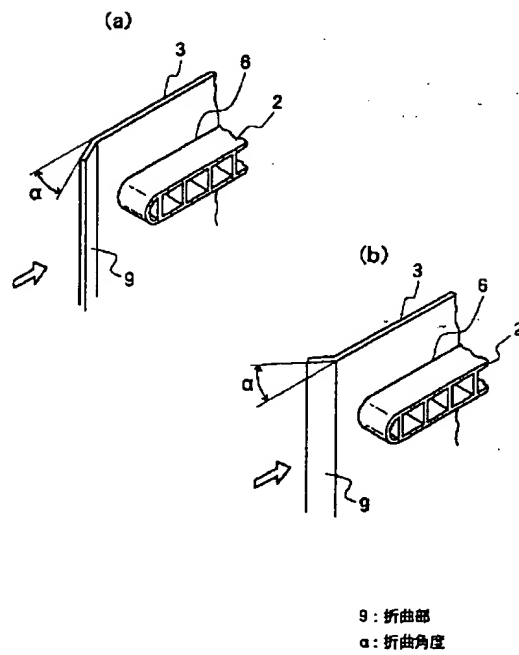


【図 8】

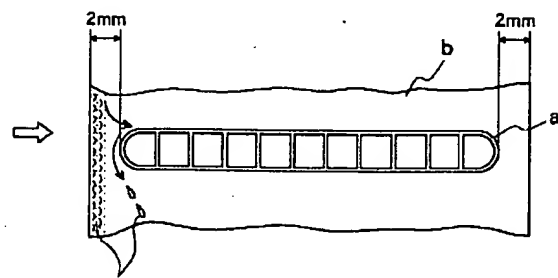


8a~8c : 垂直状溝

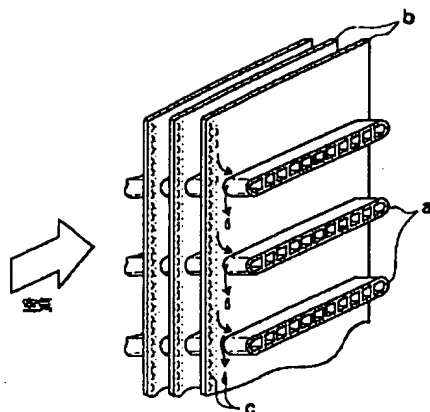
【図 9】

9 : 折曲部  
α : 折曲角度

【図 11】



【図 1 0】



フロントページの続き

(72)発明者 松永 章生

静岡県庵原郡蒲原町蒲原 1 丁目34番 1 号

日本軽金属株式会社・グループ技術センタ  
ー内

(72)発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属

株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属

株式会社蒲原熱交製品工場内

(72)発明者 古牧 正行

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属

株式会社蒲原熱交製品工場内